OSSERVAZIONI SOPRA IL CONGELAMENTO DELL'ACQUA ED ESPERIENZE...

Giovanni Bizio

OSSERVAZIONI

SOPRA

IL CONGELAMENTO DELL' ACQUA

ED ESPERIENZE SOPRA

LA CONSEGUENTE SUA DEPURAZIONE

DI

GIOVANNI BIZIO FIGLIO

Letta all'Ateneo di Venezia nella tornata ordinaria del giorno 18 Aprile 1842

VENEZIA
DALLA TIP. DI GIO. CECCHINI E COMP.
1843.

Non c'è libro, per così dire, nè autore il quale si faccia a parlare dell'acqua, che non si fermi anche a ragionare della sua speciale prerogativa di abbandonare al momento della sua congelazione, le sostanze straniere che tiene sciolte; e per tacere di molti, che sarebbe lungo e inutile ricordare, recherò qui le parole soltanto dell'illustre Berzelius, il quale dice così: *L'acqua che contiene delle altre sostanze, per esempio sali, acidi, alcoole, ecc. gela, all'incirca, più lentamente che l'acqua pura, e con tanta maggior lentezza che la quantità di queste sostanze straniere vi è più considerabile. Quando una simile soluzione si congela in parte, non v' ha ordinariamente che l' acqua sola che prenda la forma solida, e la concentrazione del rimanente si aumenta in proporzione dell' acqua che ne viene separata* (1). E più appresso, parlando della soluzione dei sali: *Quando una dissoluzione*, egli dice, *saturata o no, resta tranquilla in un luogo freddo, ove essa può raffreddarsi a poco a poco fino a completa congelazione, la periferia, che si raffredda da principio, è meno salata che il centro, finchè al fine, quando la massa intera è consolidata, le sostanze disciolte si trovano tutte concentrate nel mezzo.* Se si

(1) Vegg. Trattato di Chimica del Berzelius, Tom. I. part. I. pag. 592, edizione di Venezia.

aggiunge, per esempio, un poco di tornasole ad una debole soluzione di sal marino, in maniera che l'acqua acquisti una tinta azzurrastra, e poi si faccia gelare, si vedrà il colore concentrarsi nel mezzo del ghiaccio e non ove questo è più salso. Se la dissoluzione è tanto carica da non potersi congelare, resta al centro una certa quantità di liquido completamente saturata (1). In questa particolarità dell'acqua specificatamente descrittaci dal Berzelius, anzichè veder io una prerogativa particolare dell'acqua, vi trovo al contrario la proprietà costante e generalissima di tutte le sostanze che cristallizzano. Pare a me che l'essersi tenuto sino oggigiorno, quale attributo specifico dell'acqua, l'abbandonare nel punto della congelazione, o presso a quel termine, le materie straniere contenutevi, venisse dall'essersi considerata la sua qualità solvente di moltissime sostanze, dunenticandosi l'altra di essere l'acqua stessa un corpo cristallizzabile. Se adunque tenghiamo conto di questa sua prerogativa, e facciamo per un momento che altre sostanze sieno il veicolo dell'acqua, per esempio, l'acido acetico e l'alcoole, noi vedremo allora l'acqua cristallizzare entro questi liquidi, e la vedremo come un sale qualunque od altra sostanza cristallizzabile tendere costantemente nell'atto di gelare a severarsi dalle materie straniere che l'accompagnano, in somma procedere a puntino come farebbe un sale impuro, per esempio, il nitro o il carbonato di soda ecc., i quali si dividono cristallizzando dai sali estranei, che vi sono' tramischiati, tantochè rinnovando le cristallizzazioni si perviene ad avere i sali predetti, od altri che fossero, perfettamente puri.

(1) Vegg l' oper. cit Tom. cit pag. 448.

Tanto è vero che l'abbandono de' sali operato dall' acqua nel congelarsi coincide perfettamente colla proprietà generalissima de' sali che cristallizzano, che un sale qualunque cessa di depurarsi mediante la cristallizzazione, se, per essere eccessivamente concentrato, nel freddarsi si rapprende tutto in massa, come non abbandona più i suoi sali l'acqua marina se per un freddo eccessivo repentinamente si congeli tutta e si consolidi.

Restando adunque in tal maniera provato, che cotal singolare prerogativa dell'acqua (come finora tutti i chimici la riguardarono) non è che una cosa colle altre cristallizzazioni, io vedeva potersi inferire *a priori*, che lo stesso fenomeno fosse per succedere ancora nell'acqua dolce, che, cioè nel gelare ella abbandonasse que' sali, che come tutti sanno, l'acqua più pura tiene sciolti, e che si arrivasse quindi con tal mezzo a renderla pura assolutamente. Se non che per giungere ad accertare una tal verità si vede come l'unico mezzo fosse quello di consultare l'esperienza, i cui soli risultamenti avrebbero potuto chiarirci della realità del fatto. A questo fine adunque furono instituite l'esperienze ch' io sono per descrivere.

Prendeva adunque bastevole quantità di acqua, e la metteva in luogo, dove per il freddo delle notti invernali si dovesse in parte consolidare. Arrivato il giorno seguente, il ghiaccio erasi già formato, ed io faceva allora di raccoglierlo tosto, per sottoporlo quindi allo sperimento.

Ma prima di procedere innanzi nella sposizione del fatto sarà necessario ch' io indichi l' avvertenza da me usata, senza della quale potevano i risultamenti mostrarsi contrari all' aspettazione. Siccome il ghiaccio e

nel formarsi e dopo essersi formato, si trova ognora a contatto dell'acqua rimasta liquida, sia che in essa galleggi, oppure resti immerso; così venuto il momento di separarnelo, è necessariamente da essa bagnato, e porta il disordine che nel fondersi, quest' acqua aderente deve mescolarvisi insieme, e coll' impurità dei sali in essa contenuti guastare l' esperimento, traendo quindi in inganno. Era bisogno adunque il prevenire un tale inconveniente, e per ciò io usava di lavarlo con diligenza nell'acqua distillata, prima di introdurlo nel vase in cui lo fondeva; e di più erano ben lavati con acqua distillata tutti i recipienti ch' io adoperava.

Usate queste precauzioni, pigliai sei bicchierini, in tre de' quali ho versate quantità pressochè uguali della stessa acqua, ma non sottoposta all' esperimento, e negli altri tre di quella avuta dal ghiaccio fuso. Per esplorarne quindi i precipui sali, instillai in uno dei primi tre alcune gocce di *nitrato argentico*, ed ebbi un intorbidamento latticinoso, che diede appresso abbondante deposito; ne trattava poscia il secondo con l'*ossalato ammonico*, e finalmente il terzo con *cloruro baritico*, conseguendo in ambedue sufficienti tracce de' sali ricercati. Questi tre principali reagenti mi sembrarono in oltre bastanti allo scopo ed al fine delle mie indagini, dietro cui faceva passaggio allo sperimento di confronto, trattando l'acqua dei secondi bicchierini nella stessa maniera della prima. La cosa veramente non poteva riuscire nè in miglior modo nè più manifesto; giacchè ritrovai che la reazione del *nitrato* davami soltanto un leggero intorbidamento perlino; quella dell' *ossalato ammonico* solamente dopo alcune ore manifestava una leggerissima e quasi invisibile traccia di intorbidamento nel liquido; ed il *cloruro baritico* poi non reagiva

nimamente sopra i solfati perchè rimasti totalmente esclusi.

Questo primo sperimento serve dunque a dimostrare ch' eziandio una buona acqua potabile abbandona nella congelazione la maggior parte de' sali ch' essa contiene, e, per quanto sembra, tanto più facilmente quelli, che sono meno solubili. Adesso resta da vedere se con ripetute congelazioni si possa avere un' acqua tanto pura quanto la migliore acqua distillata; la qual cosa sinora non fu certamente dimostrata da alcuno. Quella adunque venutami dal ghiaccio la rimetteva a gelare, e seguite le stesse norme della prima volta, ne faceva uno secondo sperimento. Dietro quello però che abbiamo innanzi riscontrato, non era adesso da attendere che alla semplice reazione del *sale argentico*, del quale versandone alcune gocce in un bicchierino, non vidi succedere che un lieve inalbamento, senza che neppure collo scorrere delle ore si formasse traccia alcuna di precipitato. La quantità dei sali proseguiva quindi a diminuire. Brevemente con una terza congelazione la ebbi tanto pura, che mescolandovi il *nitrato*, esso non esercitava alcuna reazione, serbandosi l' acqua limpidissima; sicchè resta chiaramente dimostrato, che col mezzo della congelazione si può avere un' acqua al massimo grado di purezza, o per meglio dire, tale da uguagliare una perfetta acqua distillata. Ma innanzi di metter termine conviene considerare, che queste sperienze furon instituite qui in Venezia, e coll' acqua delle nostre cisterne; onde ne viene che, qualora queste sperienze venissero eseguite in altro luogo e con una buona acqua di fiume o di fonte, dove i clorurì sono contenuti in molto minor copia, è cosa certa che se nel pri-

mo caso furono necessarie tre congelazioni, nell' altro una sola sarà sufficiente od al più due per conseguire l' effetto. E dovremo in oltre ricordare, che se l' acqua ch' abbiam usato in questi sperimenti, invece di gelarla l' avessimo sottoposta alla distillazione, non sarebbe certamente riuscita così pura; giacchè distillando quella delle nostre cisterne col metodo ordinario, non si arriva quasi mai ad averla così pura che non si faccia leggermente albiccia instillandovi il *nitrato argentico.*

Ora nel por fine a questo breve lavoro farò anche notare, come essendosi veduto che i sali di calce vengono pressochè intieramente scacciati nella prima congelazione, in tutti que' luoghi ne' quali le acque, che s' impiegano negli usi domestici, o cuocono male o non punto i legumi, essere cosa certa che nella stagione invernale valendosi del ghiaccio fuso di quell' acqua medesima, verrebbono cucinati indubitatamente, ed assai bene, cioè, tanto quanto impiegando qualunque delle migliori acque. Questa applicazione non sarà forse della maggiore importanza, principalmente perchè temporanea; ma l'additamento può in qualche caso valere e tornar utile in alcune arti, come sarebbe la tintoria, ecc, in cui la bontà dei risultamenti, in alcuni lavori più delicati, spesso dipende dalla purità dell' acqua impiegata.